

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-048060

(43)Date of publication of application : 26.02.1993

(51)Int.Cl.

H01L 27/14  
G02F 1/137  
H04N 1/028  
H04N 5/335  
H04N 9/07

(21)Application number : 03-225091

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.08.1991

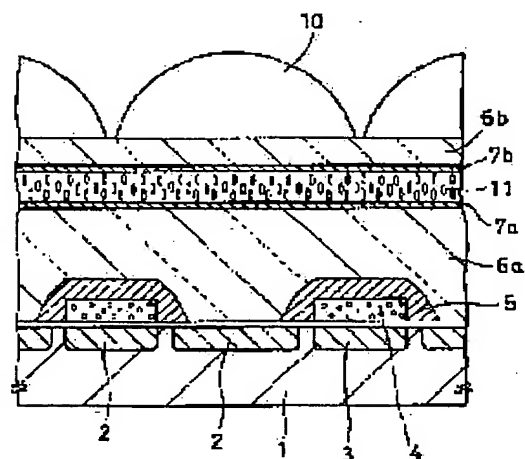
(72)Inventor : YAMAZAKI HIDEJI

## (54) SOLID-STATE IMAGE SENSOR ELEMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the light utilization efficiency in black-and-white mode by attaining the color filter function by a G-H type liquid crystal so as to eliminate the formation of color filter and simultaneously to use a color camera even in black-and-white mode.

**CONSTITUTION:** A G-H liquid crystal cell composed of a transparent electrode substrates 7a and 7b and the G-H liquid crystal that is composed of bicolor dye as a guest and a smectic (SP) liquid crystal 11 as a host is mounted on the element having a photoelectric conversion area 2, charge transfer area 3, charge transfer electrode area 4 and light shield film 5 with a flattening film 6 in between. Then the G-H liquid crystal is allowed to selectively transmit a colored light or non-colored light depending on the presence or absence of voltage charged on the electrode of the substrates 7a and 7b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 27/14				
G 0 2 F 1/137	1 0 1	7348-2K		
H 0 4 N 1/028	Z	9070-5C		
5/335	V	8838-5C		
		8223-4M		
			H 0 1 L 27/ 14	D
			審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-225091

(22)出願日 平成3年(1991)8月9日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 山▲崎▼ 秀二

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

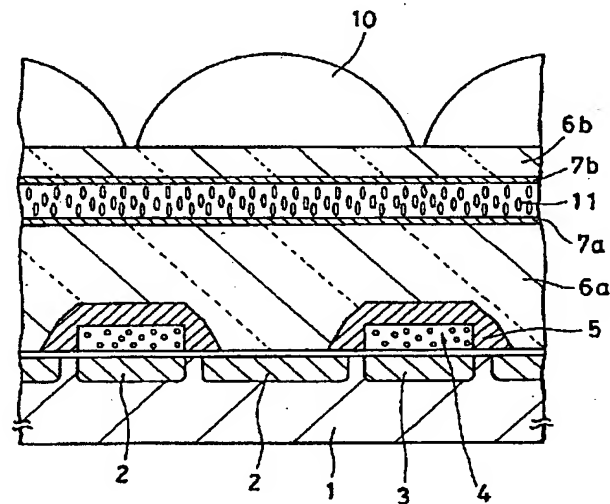
(74)代理人 弁理士 尾身 祐助

(54)【発明の名称】 固体撮像素子

## (57)【要約】

【目的】 カラーフィルタ機能をG・H形液晶によって達成できるようにして、カラーフィルタを形成しないで済むようにする。カラーカメラを白黒モードで使用できるようにし、また白黒モード時に光の利用効率を向上させる。

【構成】 光電変換領域2、電荷転送領域3、電荷転送電極4、遮光膜5を有する素子上に平坦化膜6aを介して、透明電極基板7a、7bと二色性染料をゲストとしスメクテック(S<sub>p</sub>)液晶11をホストとするG・H液晶とからなるG・H液晶セルを搭載する。そして、透明電極基板7a、7bの電極への電圧の有無により、G・H液晶に着色光の透過または無色光の透過のいずれかを選択的に行わせる。

11-S<sub>p</sub> 液晶

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光電変換素子上にゲスト・ホスト形液晶セルが搭載されている固体撮像素子。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、固体撮像素子に関し、特に、カラー撮像が可能な固体撮像素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 図4は単板式カラーカメラに用いられる従来の固体撮像素子の断面図である。同図において、1は半導体基板、2は光電変換領域、3は電荷転送領域、4はポリシリコンからなる電荷転送電極、5は光電変換領域2上に開口を有する遮光膜、6a、6bは透明高分子材料からなる平坦化膜、10は固体撮像素子の実効的開口率を高めるために、各光電変換領域2上に形成されたマイクロレンズ、12は光電変換領域2上に赤、緑、青の各色のフィルタが規則的に配列されているカラーフィルタ層である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように単板式カラーカメラでは、光電変換領域に入射する光の色を識別するためのカラーフィルタ層を備えた固体撮像素子を用いることが不可欠である。而して、カラーフィルタを形成するにはゼラチンパターンの形成工程、染色工程、保護膜形成工程等の工程を複数回繰り返さなければならぬので、素子が非常に高価なものとなる。また、3板式カラーカメラではダイクロイックミラーを用いて各色に分離することが必要となるが、ダイクロイックミラー自体が高価なものであるため、カラーカメラのコストダウンが困難であった。

【0004】 ところで、カラーカメラを白黒モードで動作させようとするところがあるが、その場合従来の固体撮像素子を用いたものでは、信号合成回路が必要となるので、回路的に複雑化し、また忠実に原画の情報を再現させることが困難であった。

【0005】 また、カラーフィルタは特定の波長の光のみを透過させるものであるため入射光のうち1/3～2/3は光電変換に寄与しない。そのため、カラーカメラを白黒モードで動作させるときは光の利用効率が極端に低下する。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の固体撮像素子では、従来の技術におけるカラーフィルタ機能が、ゲスト・ホスト(G・H)形電気光学効果を有するG・H形液晶により達成されている。

【0007】 このG・H形液晶では、例えば電圧無印加の状態において光吸収が生じ透過光が着色するように、また電圧印加状態では光吸収が起きずに透過光が着色しないように、液晶分子および染色分子が配列されている。その結果、電圧無印加状態では固体撮像素子をカラ

一用として、また電圧印加状態では白黒用として機能させることが可能となる。

【0008】

【実施例】 次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施例を示す断面図である。同図において、1は半導体基板、2は光電変換領域、3は電荷転送領域、4はポリシリコンからなる電荷転送電極、5は光電変換領域上に開口を有する遮光膜、6a、6bは透明高分子材料からなる平坦化膜、7a、7bはそれぞれ表面にITO、酸化錫等からなる導電膜が形成されている透明電極基板、8はゲストとして二色性染料が溶解されている、 $\Delta\epsilon > 0$  ( $\Delta\epsilon$ は誘電率異方性)のネマティック液晶(N<sub>p</sub>液晶)、9は偏光子、10はマイクロレンズである。

【0009】 N<sub>p</sub>液晶8は、ダイレクタが透明電極基板と平行になるように処理がなされてホモジニアス配列になされている。そしてゲスト染料として用いられる二色性染料は、分子の長軸方向と短軸方向で可視光の吸収に異方性をもつ材料であるが、ここでは、長軸方向に光吸収をもつp形二色性染料が用いられている。二色性染料としては、通常用いられるメロシアン系、スチリル系、アゾ系、アントラキノン系、テトラジン系等各種のものが使用できる。

【0010】 図2の(a)は、図1の実施例における透明電極基板間に電圧を印加しない状態の入射光の様子を示す模式図である。この状態では、偏光子9を通った白色直線偏光の振動方向とp形二色染料の光吸収軸が一致するために光吸収が生じ、透過光が着色し固体撮像素子はカラー用の素子として機能する。

【0011】 図2の(b)は、上記実施例における透明電極基板間に電圧を印加した状態の入射光の様子を示す模式図である。この状態では、偏光子9を通った白色直線偏光の振動方向と染料の光吸収軸が直交するため、光吸収が起らず透過光は着色しないで固体撮像素子は白黒用の素子として機能する。

【0012】 図3は、本発明の第2の実施例を示す断面図である。同図において、図1の実施例の部分と共通する部分には同一の参照番号が付されているので重複した説明は省略する。本実施例では、G・H形液晶のホスト液晶としてスメクティック液晶(S<sub>p</sub>液晶)11を使用している。スメクティック液晶自身に偏光作用があるため本実施例では第1の実施例で不可欠であった偏光子が不要となり、製造がより容易になる外、光の利用効率が大幅に向上する。特に、本撮像素子を白黒モードで使用する場合には、入射光のほぼ100%を光電変換領域に導入することができる。

【0013】 以上好ましい実施例について説明したが、本発明は、これら実施例に限定されるものではなく、各種改変が可能である。例えば、液晶は、コレステリック液晶(C<sub>p</sub>液晶)も使用可能であり、また、液晶を高

子-液晶複合膜（高分子分散型液晶）として使用することができる。さらに、液晶に $\Delta\epsilon < 0$ のものをういたり（N<sub>p</sub>液晶等）、p型二色染料に代えてn型二色染料を用いたりすることができる。

【0014】なお、染料のパターンについては従来のカラーフィルタ層のようにモザイク状とすることもできるが、ストライプ状であってもよい。また、3板式カラーカメラを構成する場合には、チップ上全面に一樣のパターンを形成したものを使用することができる。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の固体撮像素子は、G・H形液晶セルによってカラーフィルタ機能を達成させるものであるので、本発明によれば、製造するのに複雑な工程を必要とするカラーフィルタ層を用いることなく、また高価なダイクロミックミラーを使用することなく固体カラーカメラを構成することができる。

【0016】また、カラーカメラを白黒モードで使用するには、G・H形液晶に無色光を透過させるようにするだけで済み複雑な信号合成回路が必要でなくなる。また、モノクローム信号を色信号の合成によって得るものではないので、原画を忠実に再現することができる。さらに、白黒モード時には特に偏光子を使用しない場合で\*

\*は、光が光電変換領域に入射する前に吸収されることがなくなるので、光利用効率が大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す断面図。

【図2】本発明の第1の実施例の使用状態を説明するための模式図。

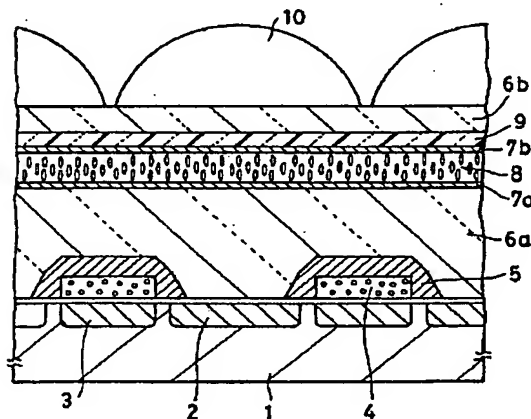
【図3】本発明の第2の実施例を示す断面図。

【図4】従来例の断面図。

【符号の説明】

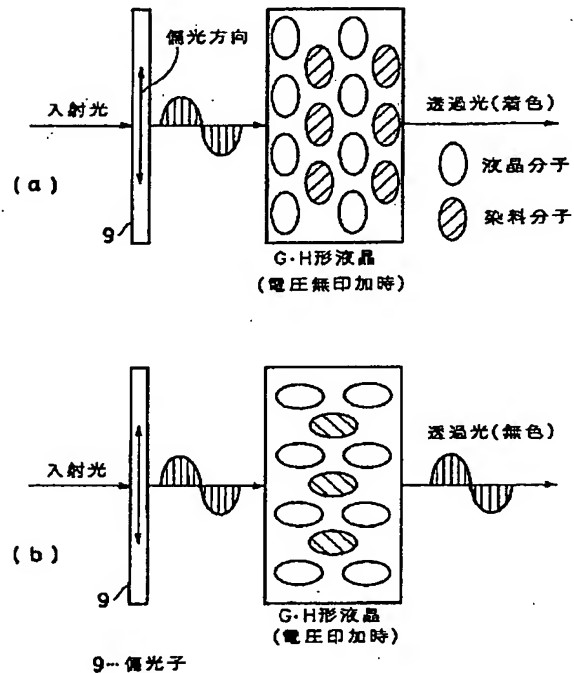
- 10 1…半導体基板
- 2…光電変換領域
- 3…電荷転送領域
- 4…電荷転送電極
- 5…遮光膜
- 6a、6b…平坦化膜
- 7a、7b…透明電極基板
- 8…N<sub>p</sub>液晶
- 9…偏光子
- 10…マイクロレンズ
- 11…S<sub>p</sub>液晶
- 12…カラーフィルタ層

【図1】

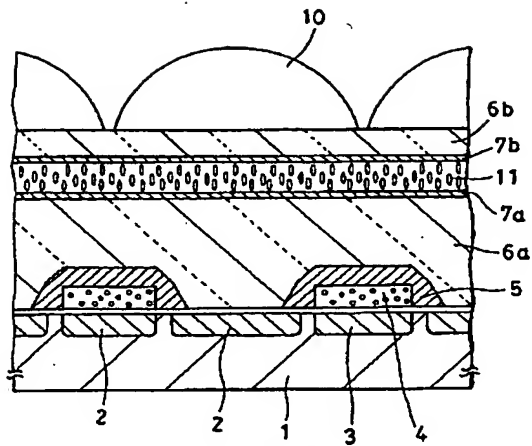


- 1…半導体基板
- 2…光電変換領域
- 3…電荷転送領域
- 4…電荷転送電極
- 5…遮光膜
- 6a, 6b…平坦化膜
- 7a, 7b…透明電極基板
- 8…N<sub>p</sub>液晶
- 9…偏光子
- 10…マイクロレンズ

【図2】

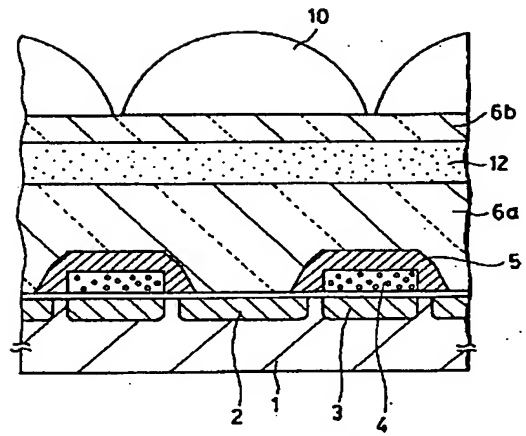


【図3】



11...Sp 液晶

【図4】



12...カラーフィルタ層

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>

H04N 9/07

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8943-5C